

Richtlinien

für den Bau und Betrieb von

Übergabetrafostationen

zur Versorgung von Netzbenutzern aus
dem Mittelspannungsnetz der
Elektrizitätsnetze Allgäu GmbH
(ENA)

Ausgabe September 2022
(Erstausgabe)

Inhalt:

| | Seite |
|--|-------|
| Einleitung | 2 |
| 1. Geltungsbereiche und Begriffe | 3 |
| 2. Verantwortlichkeit des Errichters | 3 |
| 3. Vorarbeiten und Planung | 3 |
| 4. Bautechnische Anforderungen | 4 |
| 5. Elektrische Einrichtungen | 5 |
| 6. Ausführung der Niederspannungsableitung | 7 |
| 7. Messung | 8 |
| 8. Baudurchführung und Inbetriebsetzung | 9 |
| 9. Betrieb | 9 |

Verzeichnis der Abbildungen:

| | | |
|-------|--|----|
| Abb.1 | Muster für eine Übergabestation mit einem Transformator | 12 |
| Abb.2 | Muster für eine Übergabestation mit mehreren Transformatoren bis max. 4 MVA installierte Trafoleistung | 13 |
| Abb.3 | Muster für eine Übergabestation mit mehreren Transformatoren mit einer installierten Leistung über 4 MVA | 14 |
| Abb.4 | Stromlaufplan für eine Messeinrichtung mit Strom- und Spannungswandler | 15 |

Für den Inhalt verantwortlich:

Vorarlberger Energienetze GmbH,
Ing. Hanspeter Eisenkeil, Weidachstraße 10, 6900 Bregenz

Einleitung

Die Anlagen sind nach den gültigen elektrotechnischen Vorschriften und Normen in der jeweils gültigen Fassung zu errichten, betreiben und instand zu halten.

In diesen Richtlinien wird unter anderem auf folgende wesentliche deutsche bzw. internationale Bestimmungen für Elektrotechnik Bezug genommen:

| | |
|------------------|--|
| DIN VDE 0105-100 | Betrieb von elektrischen Anlagen |
| DIN EN 61936-1 | Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV |
| DIN EN 50522 | Erdung von Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1kV |
| DIN IEC 60183 | Leitlinie zur Auswahl von AC- Hochspannungskabelsystemen |
| EN 50160 | Merkmale der Spannung in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen |
| MEitBauV | Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlage |

Erhältlich sind die Vorschriften beim:

VDE Verlag GMBH
Bismarkstraße 23
10625 Berlin
Tel. (030) 348001-222
E-Mail: kundenservice@vde-verlag.de

Verwendete Abkürzungen: NS Niederspannung
 MS Mittelspannung

1. Geltungsbereich und Begriffe

1.1 Geltungsbereich

Die hier vorliegenden Richtlinien gelten im Netzbereich der eingangs genannten Elektrizitätsnetze Allgäu (ENA).

Sie wenden sich an die befugten Errichter elektrischer Anlagen, die im Auftrag des jeweiligen Netzbenutzers tätig werden, sowie an die Planungsbüros und an die Betreiber solcher Anlagen.

Die Richtlinie findet Anwendung bei der Erstellung, Änderung und Instandhaltung elektrischer Anlagen, die an öffentliche Mittelspannungsnetze (MS-Netze) angeschlossen werden sollen, oder bereits angeschlossen sind.

1.2 Anschlussanlage

Ausführung und Eigentumsgrenze des MS-Anschlusses sind im Netzzugangs- und Stromlieferungsvertrag festgelegt.

1.2.1 Mess-, Schalt- und Steuereinrichtungen

Als solche gelten alle abrechnungsrelevanten elektrischen Betriebsmittel, die die Abnahme/Einspeisung elektrischer Energie bzw. die elektrische Leistung erfassen, übertragen oder tariflich bedingte Schaltungen vornehmen (Zähler, Messwandler, Modem, Rundsteuerempfänger, Schaltuhren usw.). Sie sind vom Netzbenutzer für den VNB jederzeit zugänglich zu halten.

2. Verantwortlichkeit des Errichters

2.1 Jeder Errichter von elektrischen Anlagen, der erstmals im Versorgungsgebiet des VNB Arbeiten an Netzbutzeranlagen ausführen will und beim VNB nicht registriert ist, hat nachzuweisen, dass er die Berechtigung zur Herstellung, Errichtung und Instandhaltung von elektrischen Anlagen besitzt.

2.2 Die vorschriften- und richtlinienkonforme Ausführung der Anlage und Durchführung einer Erstprüfung ist vor der Inbetriebsetzung mittels VNB-Anschlussanmeldung zu bestätigen.

3. Vorarbeiten und Planung

Grundlagen für die Planung sind die Angaben des Netzbenutzers über Leistungsbedarf und Art der Belastung.

Der Netzbenutzer beziehungsweise der Errichter oder Planer legt dem VNB vor der Eingabe bei den Behörden seine Lage- und Baupläne vor. Danach wird der VNB gemeinsam mit dem Kunden oder Planer Lage, Ort und Art des Anschlusses und die Ausführung der Anlagen festlegen.

Rechtzeitig vor Baubeginn ist es notwendig, alle erforderlichen Unterlagen in dreifacher Ausfertigung dem VNB zu übergeben. Hierzu gehören:

- a) Lageplan des Grundstückes mit eingezeichnetem Standort der Mittelspannungsanlagen und der NS-Hauptverteilung. Aus dem Plan sollte die derzeitige und, soweit bekannt, die beabsichtigte Verbauung ersichtlich sein. Die Zugangsmöglichkeiten zu der Anlage sowie die vorgesehene Leitungsführung sind einzutragen.
- b) Einpoliger Übersichtsschaltplan mit der Angabe der wesentlichen technischen Kennwerte der MS-Schaltanlage sowie der NS-Hauptverteilung. Nummerierung der MS-Zellen von links nach rechts
- c) Montagezeichnung der Mittelspannungsschaltfelder mit Anordnung der Geräte. Aus dem Plan müssen erkennbar sein: Die grundsätzliche Montageanordnung, die Haupteinbaumaße, der Schutzbereich, die Führung der Messwandlerleitungen und der Anbringungsort der Messeinrichtungstafel mit Zähler- und Schaltgeräten.
- d) Grundriss- und Schnittzeichnung der elektrischen Betriebsräume mit Angabe der Leitungsführung und der räumlichen Anordnung der Anlage.

Gebäude- und Montageplan können auch in einer Zeichnung zusammengefasst werden.

- e) Bau- und Inbetriebsetzungszeitplan

Eine mit dem Sichtvermerk des VNB versehene Ausfertigung der Planunterlagen erhält der Netzbenutzer bzw. sein Beauftragter zurück.

In beiderseitigem Interesse kann mit den Montagetarbeiten erst begonnen werden, wenn diese Abstimmung zwischen dem VNB und dem Netzbenutzer bzw. dessen Beauftragten erfolgt ist.

4. Bautechnische Anforderungen

4.1 Allgemeine Festlegungen

Die bauliche Ausführung der Übergabestation unter Berücksichtigung eventueller Erweiterungen veranlasst der Netzbenutzer im Einvernehmen mit dem VNB. Sie ist hauptsächlich abhängig von der Bauart und dem Umfang der MS-Schaltanlage, der Art der Anschlussleitung sowie der örtlichen Lage auf dem Grundstück bzw. in einem Gebäude. Ebenfalls zu beachten sind Anforderungen an Be- und Entlüftung, Druckentlastung und Brandschutz.

Die Schaltanlagen- und Transformatorräume sind als „abgeschlossene elektrische Betriebsstätte“ zu errichten und zu betreiben.

Die Übergabestation, sofern dafür kein eigenes Gebäude vorgesehen ist, ist möglichst ebenerdig und an den Außenwänden liegend zu situieren, dass keine Leitungsführung der Einspeisekabel innerhalb des Gebäudes erforderlich ist.

Die Übergabestation und der Raum, in dem sich die Messeinrichtungen befinden, müssen den Beauftragten des VNB jederzeit auch außerhalb der üblichen Geschäftszeiten zugänglich sein.

Zur Vermeidung von Störungen ist die Übergabestation gegen das Eindringen von Tieren, Fremdkörpern und Feuchtigkeit zu schützen.

Rohre und Leitungen, die nicht für den Betrieb der Übergabestation benötigt werden, dürfen durch diese nicht hindurch geführt werden.

4.2 Einzelheiten zur bautechnischen Ausführung

Für die Planung und Ausführung der Übergabestation sind insbesondere nachstehende Vorschriften zu berücksichtigen:

DIN EN 61936-1

Starkstromanlagen mit Nennwechselspannung über 1 kV

Kabeleinführung

Zur Einführung der Anschlusskabel in das Gebäude sind bauseitig Wanddurchlässe in ausreichender Zahl nach Angabe des VNB vorzusehen. Diese sind gas- und druckwasserfest auszuführen. Gegebenenfalls sind spezielle Konstruktionen der Kabeleinführung zu verwenden.

Ebenso ist die Ausführung von Kabelkanälen, Kabelschutzrohren, Kabelpritschen und Kabelkellern, die Kabel des VNB aufnehmen sollen, mit dem VNB abzustimmen, wobei unter anderem auf die zulässigen Biegeradien der Kabel zu achten ist. Wenn anstelle eines Kabelkellers ein Kabelschacht zur Aufnahme der Kabelleitungen ausgeführt wird, hat der Kabelschacht folgende Mindestabmessungen aufzuweisen:

bei 24/36 kV Anlagen 60 cm breit 80 cm tief

Erdungsanlage

Die Anschlussstellen (baulich) an die Erdungsanlage sind mit dem VNB abzustimmen.

5. Elektrische Einrichtungen

Übersichtsschaltpläne für die gebräuchlichsten Übergabestationen sind in den Abbildungen 1 bis 3 dargestellt. Andere Konstellationen sind in Abstimmung mit dem VNB möglich.

5.1 Isolation

Die Mindestabstände in den Übergabestationen sind entsprechend den höheren Werten der Bemessungs- Blitzstoßspannung nach DIN EN 61936-1 einzuhalten.

Bei Aufstellungshöhen über 1000 m sind die Mindestabstände je 100 m um 1,4 % zu vergrößern.

5.2 Kurzschlussfestigkeit

Die Mittelspannungsschaltanlagen sind für folgende Kurzschlussströme zu bemessen:

Spannungsreihe

24 kV
36 kV

Kurzschlussleistung

20 kA
16 kA

5.3 Schaltanlagen

- 5.3.1 Neuanlagen sind in metallgekapselter, luftisolierter Ausführung zu erstellen. Nur wenn es aus räumlichen Gründen zwingend notwendig ist, kann eine SF6- Schaltanlage eingesetzt werden. Die Schaltfelder für die VNB-Anschlussleitungen müssen mit den vom VNB vorgegebenen Schaltzellen ausgerüstet werden. Die Schaltzellen müssen der gültigen IEC 62271-200, insbesondere in Hinsicht der Störlichtbogensicherheit, entsprechen.

5.4 Transformatoren

Bei den Transformatoren der Reihe 24 und Reihe 36 können MS-Sicherungslasttrenner bis 1000 kVA und darüber mit Berücksichtigung der Schalter- Sicherungskombination eingesetzt werden.

Übersetzungsverhältnisse bei Transformatoren:

| Reihe | Anzapfungen | Empfohlenes Übersetzungsverhältnis |
|-------|--------------------------------------|------------------------------------|
| 24 | 22.500 ± 500 ± 1.000 ± 1.500 / 420 V | 50,00 |
| 36 | 32.400 ± 1200 ± 2400 / 420 V | 71,43 |

Wenn das empfohlene Übersetzungsverhältnis nicht exakt eingestellt werden kann, ist das nächst liegende zu wählen.

Bei Einhaltung eines Gesamtspannungsfalls von maximal 8% von der Mittelspannung über Transformator und NS- Verteilleitungen bis zu den Verbrauchsgerten sind die Voraussetzungen gegeben, dass die zulässigen Spannungsrandwerte der Niederspannung lt. EN 50160 bei ungestörten Netzbetrieb eingehalten werden.

Kurzschlussleistung:

bis einschließlich 1000 kVA 4 %

Neue Transformatoren sind nach heutigem Stand der Technik berührungssicher (MS-seitig mit Außenkonus und NS-seitig mit Abdeckhauben) und verlustarm (Öko Design Richtlinie Stufe 2 ohne zulässige Zusatzverluste, geringere abzuführende Verlustwärme) auszuführen.

Eine Kurzspezifikation mit den wichtigsten Daten kann vom VNB angefordert werden.

5.5 Überspannungsschutz

Für Übergabestationen, die über ein Freileitungsnetz angespeist werden, sowie für Übergabestationen in blitzexponierten Lagen sind Überspannungsableiter zum Schutz der elektrischen Anlagen einzusetzen.

Der Einsatz eines Überspannungsschutzes ist mit dem VNB abzusprechen.

Es sind Zink-Oxyd-Ableiter einzusetzen. Die Kennwerte der max. zulässigen Dauerbetriebsspannung sind:

bei 20kV: $U_c = 24 \text{ kV}$, bei 30kV: $U_c = 36 \text{ kV}$

5.6 Überlast- und Kurzschlusschutzeinrichtungen

Es sind **alle Abzweige in der Übergabestation** durch Überlast- und Kurzschluss-schutzeinrichtungen zu schützen. Weiters wird der Einbau von Kurzschlussanzeigern empfohlen, bei den Kabelfeldern der ENA vorgeschrieben.

Die Schutzeinrichtungen in den MS-Anlagen des Netzbenutzers sind auf die Schutzeinrichtungen des VNB abzustimmen. Die ordnungsgemäße Funktion dieser Einrichtungen ist vor der Inbetriebnahme und in weiterer Folge in regelmäßigen Zeitabständen (≤ 5 Jahre) zu prüfen und deren einwandfreie Funktion nachzuweisen. Die Prüfprotokolle sind dem VNB zu übermitteln.

5.7 Kennzeichnung und Beschriftung

In MS-Schaltanlagen sind die Außenleiter nach Festlegung der Phasenfolge durch das VNB-Personal zu kennzeichnen. Alle Schalt- und Messfelder sowie die Transformatoren-räume sind eindeutig und dauerhaft zu bezeichnen, insbesondere im Hinblick auf die An-lagendokumentation.

Die Bezeichnung der VNB-Anschlusszellen wird vom VNB durchgeführt.

5.8 Erdungsanlage

Die MS-Netze der VNB werden derzeit mit Erdschlusskompensation betrieben. Der max. Erdschlussreststrom beträgt im MS-Netz der VNB 50 A.

5.9 Erdungs- und KurzschlieÙvorrichtungen

Es sind vorzugsweise Erdungsschalter mit Schnelleinschaltung und Verriegelung mit dem vorgelagerten Schalter vorzusehen. Zusätzlich sind, um ein gefahrloses Erden und Kurzschließen zu ermöglichen, die Schaltanlagen in sämtlichen Feldern mit Erd- und Phasenanschlussbolzen nach Angaben des VNB auszurüsten. Es sind kurzschlussfeste Erdungsvorrichtungen aufzulegen

5.10 Zubehör

In der Übergabestation müssen die für den Betrieb erforderlichen Zubehörteile und Aus-hänge vorhanden sein. Hierzu gehören je nach Bauart: Schaltstange, Antriebshebel, Schaltfeld-Türschlüssel, Einschubplatten ausreichender elektrischer und mechanischer Festigkeit (gegebenenfalls mit Bedienungsstange), Warnschilder, Aushänge (5 Sicher-heitsregeln, Erste Hilfe, Brandbekämpfung, gültiger Übersichtsschaltplan usw.).

6. Ausführung der NS-Ableitung

Bei der NS-Trafoableitung ist im Traforaum ein Sicherungslasttrennschalter als sichtbare Trennstelle einzubauen (ausgenommen in jenen Fällen, wo der Trafo unmittelbar neben dem NS- Verteiler ist). In jedem Fall sind die Anschlussstellen beim Transformator mit einem Schutz gegen direkte Berührung auszustatten.

Außerdem ist eine geeignete Anschlussmöglichkeit für die fahrbaren Ersatzstromaggregate des VNB in Absprache mit dem VNB vorzusehen.

7. Messung

Für die Ausführung dieser Messeinrichtung gelten die Ausführungsbestimmungen. Abweichungen sind nur im Einvernehmen mit dem VNB zulässig.

Der Stromlaufplan für eine Messeinrichtung mit Strom- und Spannungswandler ist in der Abbildung 4 dargestellt.

7.1 Die Messeinrichtung wird als Vierleiteranlage mit drei Stromwandlern und drei Spannungswandlern) ausgeführt. Grundsätzlich ist nur eine mittelspannungsseitige Messung zulässig. In der Regel besteht die Messeinrichtung aus den Messwandlern sowie aus einem elektronischen Vierleiterzähler für die Messung der Wirkarbeit in zwei Tarifen, der induktiven Blindarbeit und des 15-min-Wirklastprofils. Zum Zweck der Zählerfernauslesung wird der Zähler vorzugsweise über ein GSM/ GPRS- Modem angeschlossen. Sollte dies mangels Netzabdeckung nicht möglich sein, muss der Kunde einen Netzwerkanschluss nach unseren Vorgaben zur Verfügung stellen.

7.2 In MS-Anlagen mit zwei oder mehreren Transformatoren sind die Messwandler nach der Längstrennung einzubauen. Die Montage der Strom- und Spannungswandler hat so zu erfolgen, dass ihre sekundären Anschlussklemmen von vorne zugänglich sind. Sie sind mittelspannungsseitig ohne Sicherungen oder Trenner anzuschließen. Sekundärseitig sind die Spannungswandler abzusichern, dazu ist unmittelbar neben den Spannungswandlern ein dreipoliger, plombierbarer Sicherungskasten für DO-Sicherungen anzubringen.

7.3 Das Gehäuse und je ein Anschluss der Sekundärwicklungen der Messwandler sind gemäß beiliegendem Schaltbild (Abb. 4) über die dafür vorgesehenen Klemmen zu erden.

7.4 Die Messleitungen zwischen den Wandlern und den Zählern sind mit farblich oder numerisch eindeutig gekennzeichneten Einzelleitern oder Kabeln auszuführen.

Die Messleitungen sind getrennt für Strom und Spannung, vorzugsweise in Aufputzausführung, zu verlegen, wobei eine Leitungsführung im Bereich hochspannungsführender Anlagenteile zu vermeiden ist. Erfolgt die Verlegung der Messleitungen in Kabelschächten oder in Kabelkellern, so sind sie in Kunststoffrohren, in Kabelschächten im oberen Teil einer Seitenwand und in Kabelkellern an der Decke anzubringen.

Für die Stromwandlerleitungen ist ein Querschnitt von 4 mm² und für die Spannungsleitungen ein Querschnitt von 2,5 mm² zu wählen, die Leitungslänge zwischen Wandler und Zählern sollte 15 m nicht überschreiten.

Soweit die Zähler und zugeordneten Geräte nicht in einem Niederspannungsverteiler untergebracht werden (in der Regel sind mindestens zwei Zählerplätze vorzusehen), kann vom VNB ein Zählermessschrank gegen Verrechnung bereitgestellt werden.

An die Verrechnungs-Messwandler dürfen nur die abrechnungsrelevanten Geräte, sowie in Abstimmung mit uns die Messumformer für EZA/ Smart Grid Anlagen angeschlossen werden. Für den Anschluss kundeneigener Betriebsmessgeräte, Blindstromkompensationsanlagen und anderer Einrichtungen sind eigene Messwandler erforderlich. Für den Anschluss von Leistungsüberwachungseinrichtungen stellt der VNB die erforderlichen Signale (Leistungs- und 15min- Synchronisierungsimpuls) zur Verfügung.

8. Baudurchführung und Inbetriebsetzung

Um die Einrichtung und Inbetriebnahme der Trafostationen reibungslos abwickeln zu können, ist eine frühzeitige Terminabstimmung mit dem VNB erforderlich. Die Fertigstellung der Übergabestation sowie der Inbetriebsetzungstermin ist mit dem VNB rechtzeitig abzusprechen (siehe auch Punkt 2.2).

Die eigenmächtige Inbetriebnahme von Anlagen und das Öffnen oder Entfernen von Mess-, Schalt- und Steuereinrichtungen sowie von Plombenverschlüssen des VNB sind unzulässig. Beschädigungen an Messeinrichtungen und Plomben sind dem VNB sofort mitzuteilen. Die Inbetriebnahme der Anlage (VNB Anlagenteil) und Messeinrichtung erfolgt ausschließlich durch den VNB.

9. Betrieb

Die Übergabestation ist ausschließlich als elektrischer Betriebsraum zu betrachten und nicht anderweitig (Lager) zu nutzen.

9.1 Zugang in die Station

Die Übergabestation muss stets verschlossen gehalten werden. Sie darf nur von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen betreten und bedient werden.

Für den Zutritt zur Übergabestation sind sämtliche Türschlösser mit zwei Schließzylindern auszustatten.

Nur in begründeter Ausnahme kann in Absprache mit dem VNB ein Schlüsselkästchen, welches den kundeneigenen Stationsschlüssel enthält, montiert werden.

Ein Verlassen der Übergabestation muss auch bei einer von außen versperrten Türe durch geeignete Einrichtungen jederzeit möglich sein.

Die ungehinderte Zugangsmöglichkeit zur Übergabetrafostation ist für das VNB-Betriebspersonal jederzeit zu gewährleisten.

9.2 Bedienung

Die im Eigentum des VNB stehenden Anlagenteile dürfen ausschließlich nur durch Beauftragte des VNB bedient werden.

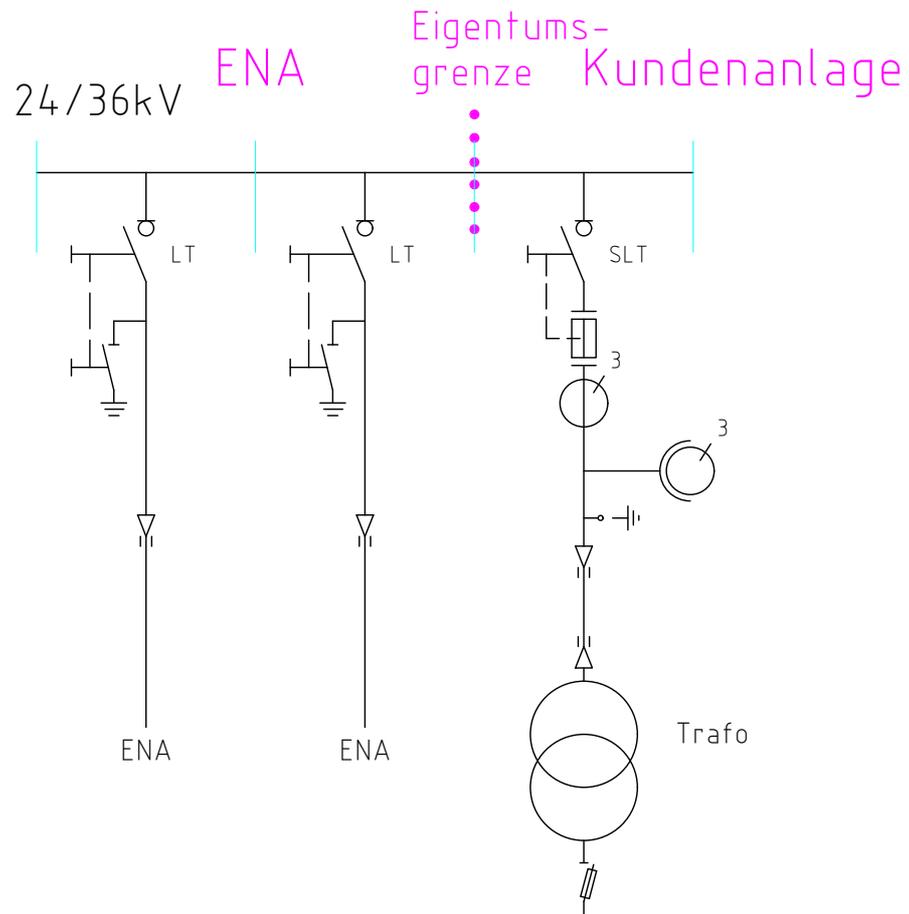
9.3 Wartung

Die Wartung, insbesondere die Reinigung der im Eigentum des Netzbenutzers stehenden Anlage- und Gebäudeteile sind vom Betreiber in bedarfsorientierten Zeitabständen durchzuführen bzw. zu veranlassen.

9.4 Störungen

Störungen oder Unregelmäßigkeiten in der Übergabestation, den angeschlossenen Leitungen und Substationen des Netzbenutzers sind dem VNB unverzüglich mitzuteilen.

Abb.1: Muster für eine Übergabestation mit einem Transformator



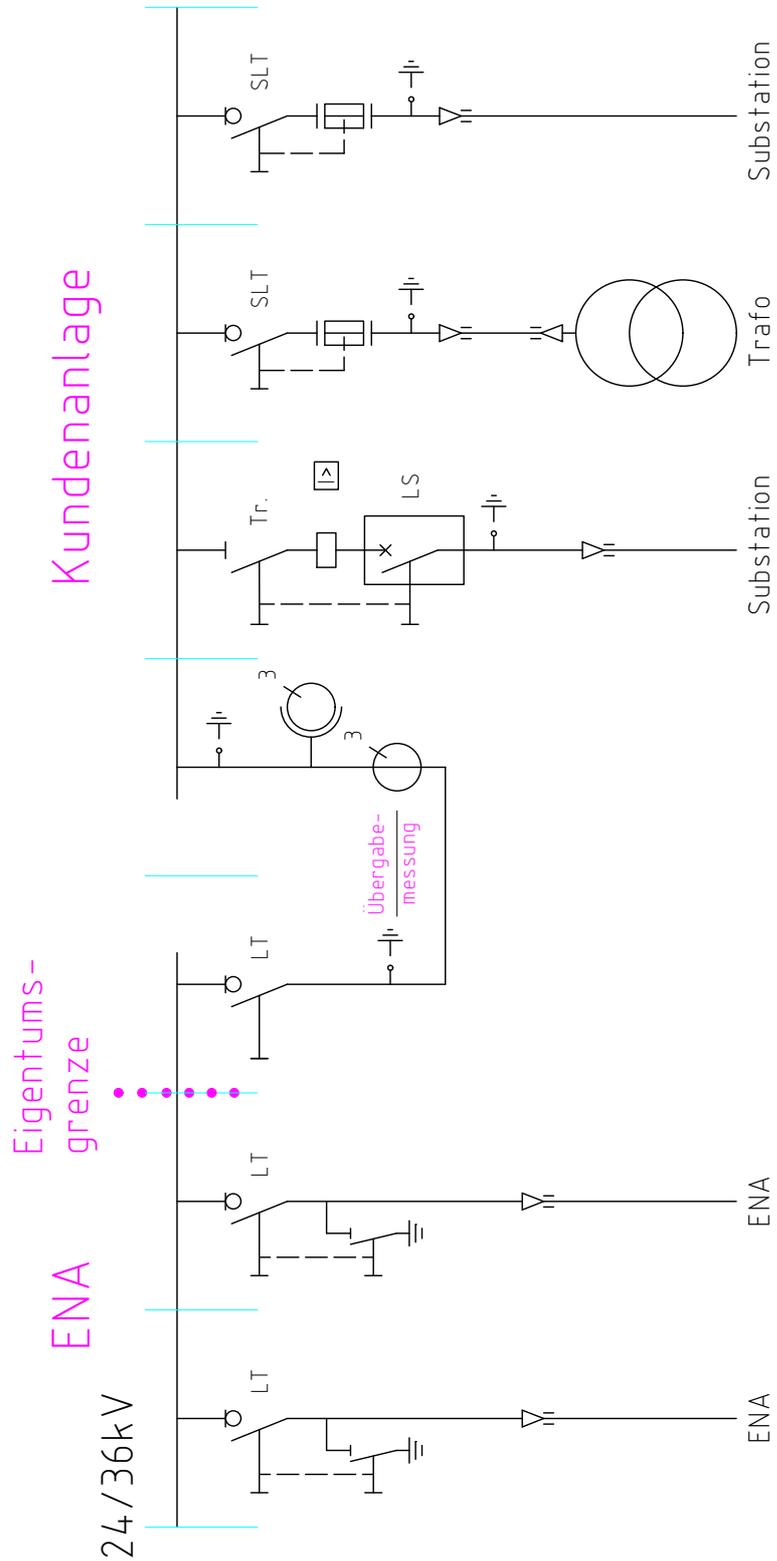
ON Allgemein

Muster für Übergabestation mit einem Trafo



| | erstellt | geprüft | gesehen | Zeichnungsnummer | Maßstab | Plotdatum | Format |
|-------|------------|---------|------------------|------------------|-----------------------------------|------------|--------|
| Name | MATTL | | | | 1:50 | 21.11.2024 | A4 |
| Datum | 01.07.2021 | | | | ZPA - Archivcode/Dokumentenstatus | | |
| Rev. | Datum | Name | Art der Änderung | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Abb.2: Muster für eine Übergabestation mit mehreren Transformatoren mit einer installierten Trafoleistung bis 4 MVA



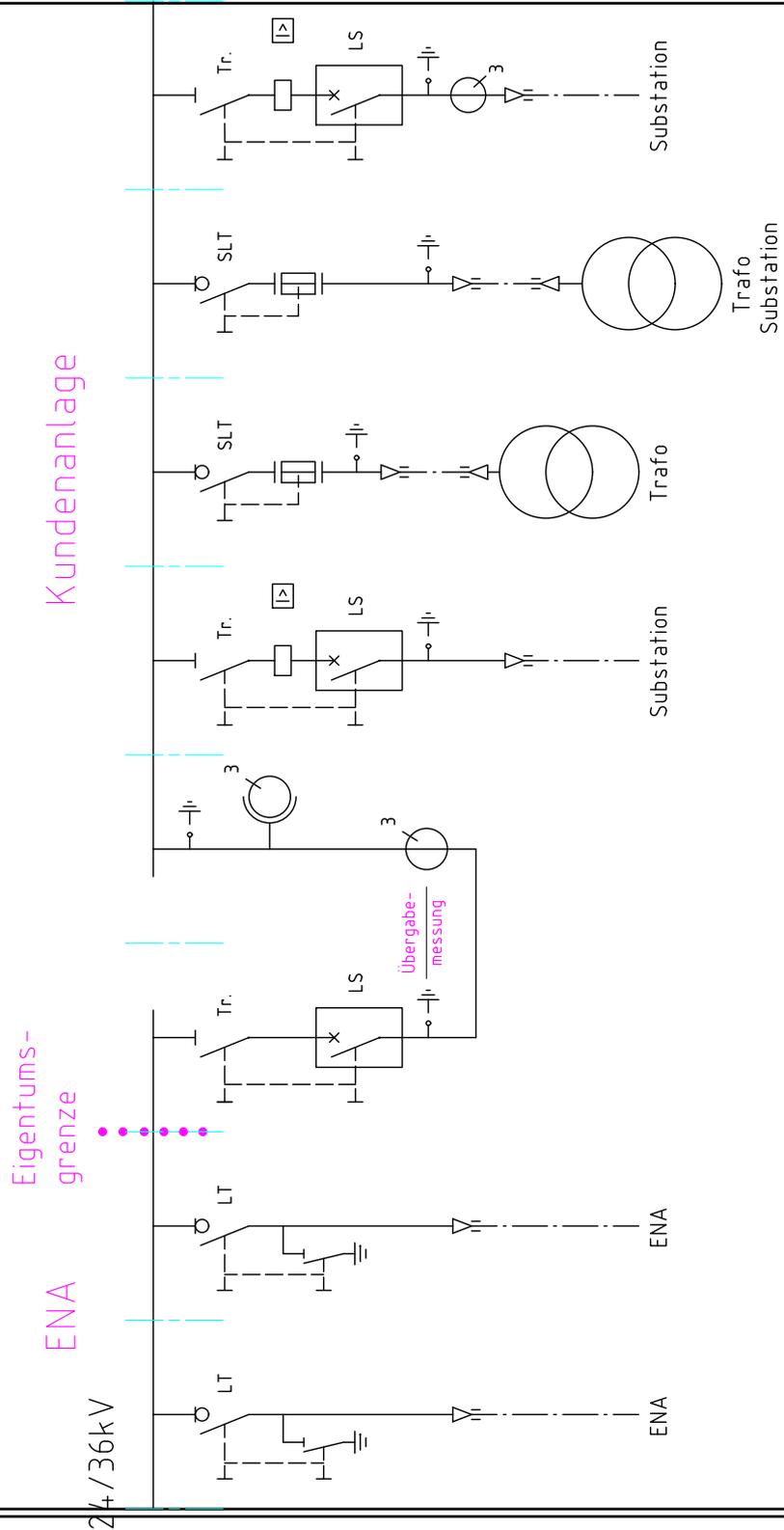
ON Allgemein

Muster für Übergabestation mit mehreren Trafos bis 4 MVA



| | erstellt | geprüft | gesehen | Zeichnungsnummer | Maßstab | Plotdatum | Format |
|-------|------------|---------|------------------|------------------|-----------------------------------|-----------|------------|
| Name | MATTL | | | | | 1:50 | 21.11.2024 |
| Datum | 01.07.2021 | | | | ZPA - Archivcode/Dokumentenstatus | | |
| Rev. | Datum | Name | Art der Änderung | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Abb.3: Muster für eine Übergabestation mit mehreren Transformatoren mit einer installierten Trafoleistung über 4 MVA



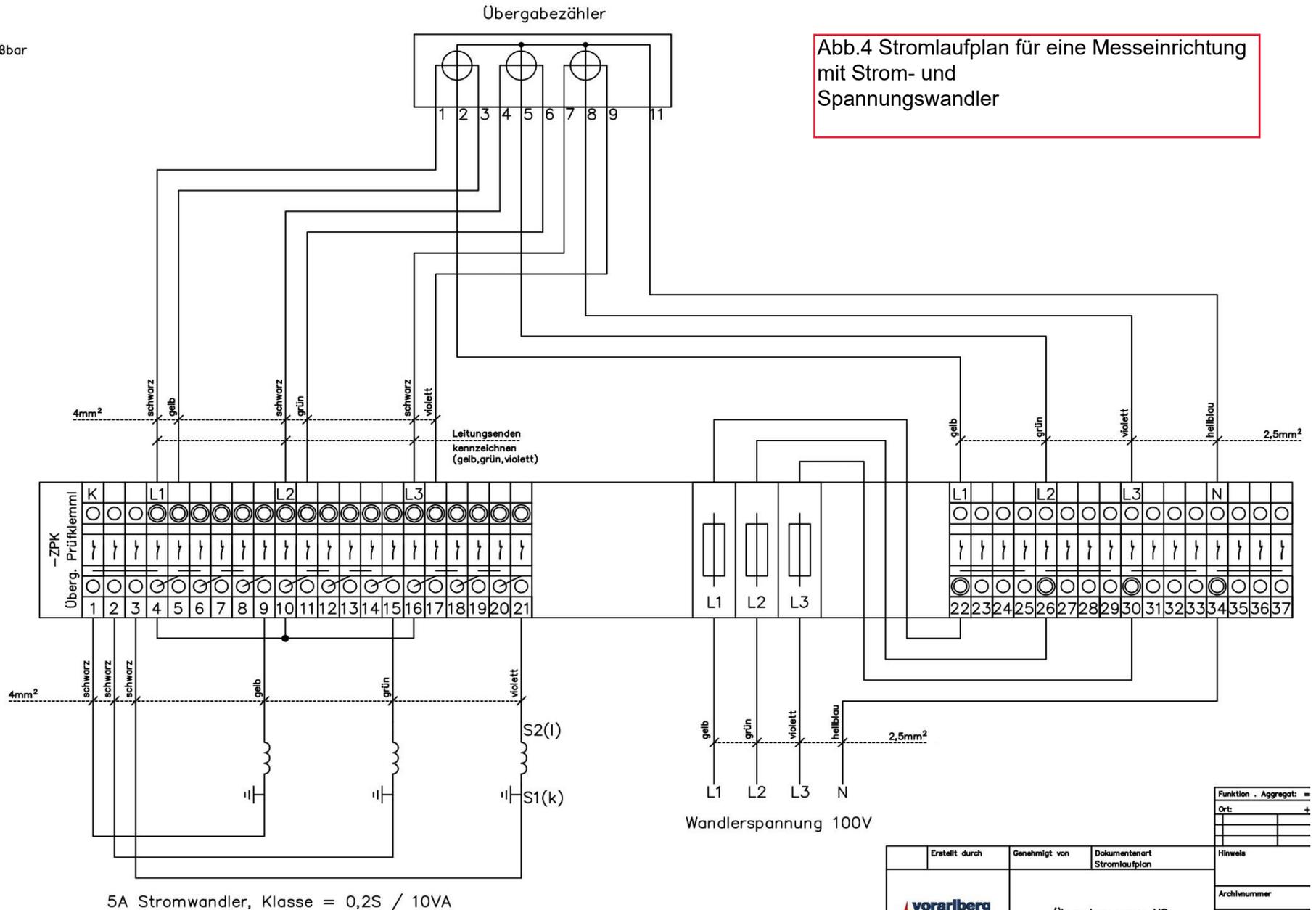
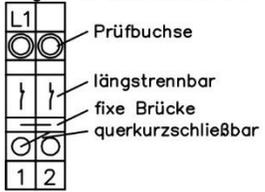
ON Allgemein

Muster für Übergabestation mit mehreren Trafos über 4 MVA



| | erstellt | geprüft | gesehen | Zeichnungsnummer | Maßstab | Plotdatum | Format |
|-------|------------|---------|------------------|------------------|-----------------------------------|-----------|------------|
| Name | MATTL | | | | | 1:50 | 05.07.2022 |
| Datum | 01.07.2021 | | | | ZPA - Archivcode/Dokumentenstatus | | |
| Rev. | Datum | Name | Art der Änderung | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Legende Klemmleiste:



5A Stromwandler, Klasse = 0,2S / 10VA

| | | |
|--------------------------------|--|--------------------|
| Funktion . Aggregat = | | |
| Ort: + | | |
| Erstellt durch | | Hinweis |
| Genehmigt von | | Archivnummer |
| Dokumentenart Stromlaufplan | | |
| | | Übergabemessung MS |